

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204525

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H02H 7/18
H01H 37/52
H01M 2/10
H01M 2/34
H01M 10/44
H02J 7/00

(21)Application number : 2000-403339

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.2000

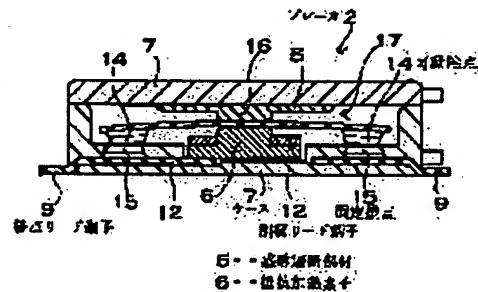
(72)Inventor : TAMAI MIKITAKA
TERAOKA DAIKI

(54) BREAKER AND PACKED BATTERY HAVING THE BREAKER BUILT-IN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To swiftly interrupt a current of a battery even if the current is small, and also to interrupt the current when the battery is fully charged.

SOLUTION: A breaker 2 is provided with a heat-resistive interrupting member 5 which is changed-over to an off-state, when temperature becomes higher than a set value, a heating resistor element 6 for heating this interrupting member 5, and a case 7 in which these heating element 6 and interrupting member 5 are built-in. The heating element 6 is built-in the case 7, so as to be thermally coupled to the interrupting member 5. From the case 7 to its outside, a pair of contact lead terminals 9 connected to fixed contacts 15, which are connected to or disconnected from the interrupting member 5, and one or two control lead terminals 12 for causing a current to flow in the heating element 6 to heat the heating element 6, are led out. The interrupting member 5 is heated with the heating element 6 heated by causing the current to flow into the lead terminals 12 led outside the case 7, to heat the heating element 6, and the member 5 is changed-over to an off-state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F 1	マーク(参考)
H 02 H 7/18		H 02 H 7/18	5 G 0 0 3
H 01 H 37/52		H 01 H 37/52	A 5 G 0 4 1
H 01 M 2/10		H 01 M 2/10	E 5 G 0 5 3
2/34		2/34	A 5 H 0 2 2
10/44		10/44	Q 5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2000-403339(P2000-403339)	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22)出願日	平成12年12月28日(2000.12.28)	(72)発明者	玉井 韶隆 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(72)発明者	寺岡 大樹 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(74)代理人	100074354 弁理士 豊橋 康弘

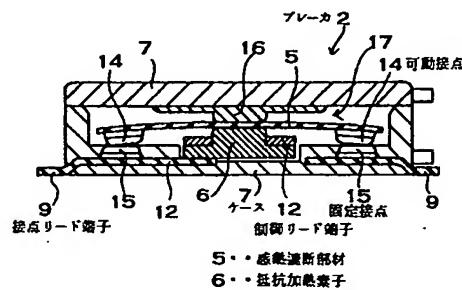
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブレーカとブレーカを内蔵するパック電池

(57)【要約】

【課題】 電池電流が小さい状態においても速やかに電流を遮断する。電池が満充電されたときにも電流を遮断する。

【解決手段】 ブレーカ2は、設定温度よりも高くなるとオフに切り換える感熱遮断部材5と、この感熱遮断部材5を加熱する抵抗加熱素子6と、この抵抗加熱素子6と感熱遮断部材5とを内蔵しているケース7とを備える。抵抗加熱素子6は、感熱遮断部材5に熱結合するようケース7に内蔵している。ケース7は、感熱遮断部材5に断続される固定接点15に接続している一对の接点リード端子9と、抵抗加熱素子6に通電して抵抗加熱素子6を加熱するための一つまたはふたつの制御リード端子12を外部に引き出している。ケース7の外部に引き出している制御リード端子12に通電して抵抗加熱素子6を加熱し、加熱された抵抗加熱素子6で感熱遮断部材5を加熱してオフに切り換えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 温度が設定温度よりも高くなるとオフに切り換えられる感熱遮断部材(5)と、この感熱遮断部材(5)を加熱する抵抗加熱素子(6)と、この抵抗加熱素子(6)と感熱遮断部材(5)とを内蔵しているケース(7)とを備え、抵抗加熱素子(6)は感熱遮断部材(5)に熱結合するようにケース(7)に内蔵され、かつ、感熱遮断部材(5)に断続される固定接点(15)に接続している一対の接点リード端子(9)をケース(7)の外部に引き出すと共に、抵抗加熱素子(6)に通電して抵抗加熱素子(6)を加熱するために制御リード端子(12)もケース(7)の外部に引き出しており、

ケース(7)の外部に引き出している制御リード端子(12)に通電して抵抗加熱素子(6)を加熱し、加熱された抵抗加熱素子(6)で感熱遮断部材(5)を加熱してオフに切り換えるようにしてなるブレーカ。

【請求項2】 接点リード端子(9)と制御リード端子(12)をケース(7)の底面と同一面に設けている請求項1に記載されるブレーカ。

【請求項3】 感熱遮断部材(5)の中央部分に抵抗加熱素子(6)を配設している請求項1に記載されるブレーカ。

【請求項4】 感熱遮断部材(5)の一端に可動接点(14)を設けて、他方の端部に接触して抵抗加熱素子(6)を配設している請求項1に記載されるブレーカ。

【請求項5】 抵抗加熱素子(6)がPTC、抵抗、サーミスタのいずれかである請求項1に記載されるブレーカ。

【請求項6】 充電できる電池(1)と、充電している電池(1)の電圧、または電池(1)を充電している充電器の出力電圧を検出して検出電圧が設定電圧よりも高くなるとオンになるスイッチング素子(11)を内蔵する電圧検出回路(10)と、この電圧検出回路(10)のスイッチング素子(11)がオンになると通電して加熱される抵抗加熱素子(6)を内蔵するブレーカ(2)とを備え、

ブレーカ(2)は、温度が設定温度よりも高くなるとオフに切り換えられる感熱遮断部材(5)と、この感熱遮断部材(5)を加熱する抵抗加熱素子(6)と、この抵抗加熱素子(6)と感熱遮断部材(5)とを内蔵するケース(7)とを備え、抵抗加熱素子(6)は感熱遮断部材(5)に熱結合するよう

にケース(7)に内蔵され、かつ、ケース(7)には感熱遮断部材(5)に断続される固定接点(15)に接続している接点リード端子(9)と、感熱遮断部材(5)がオフの位置にあるときに、抵抗加熱素子(6)に通電して抵抗加熱素子(6)を加熱するための制御リード端子(12)とを備え、ブレーカ(2)の制御リード端子(12)が電圧検出回路(10)のスイッチング素子(11)に接続され、電圧検出回路(10)のスイッチング素子(11)がオンになると、スイッチング素子(11)を介して抵抗加熱素子(6)に通電してこれを加熱し、加熱された抵抗加熱素子(6)が感熱遮断部材(5)を

加熱してオフに切り換えるようにしてなるバック電池。

【請求項7】 バック電池がブレーカ(2)を半田付けして固定しているプリント基板(4)を内蔵しており、ブレーカ(2)は一対の接点リード端子(9)と制御リード端子(12)をケース(7)の底面と同一面に設けて、接点リード端子(9)と制御リード端子(12)をプリント基板(4)に半田付けして固定している請求項6に記載されるバック電池。

【請求項8】 ブレーカ(2)が、感熱遮断部材(5)の中央部分に抵抗加熱素子(6)を配設している請求項6に記載されるバック電池。

【請求項9】 ブレーカ(2)が、感熱遮断部材(5)の一端に可動接点(14)を有し、他方の端部に接触して抵抗加熱素子(6)を配設している請求項6に記載されるバック電池。

【請求項10】 ブレーカ(2)の抵抗加熱素子(6)がPTC、抵抗、サーミスタのいずれかである請求項6に記載されるバック電池。

【請求項11】 抵抗加熱素子(6)の片方端子を感熱遮断部材(5)に接続している請求項6に記載されるバック電池。

【請求項12】 抵抗加熱素子(6)の片方端子を電流制限抵抗(13)を介して電池(1)に接続している請求項6に記載されるバック電池。

【請求項13】 ブレーカ(2)を固定しているプリント基板(4)を、熱伝導樹脂(3)でもって電池(1)に固定している請求項6に記載されるバック電池。

【請求項14】 ブレーカ(2)を金属テープで電池(1)に連結している請求項6に記載されるバック電池。

【請求項15】 ブレーカ(2)が、抵抗加熱素子(6)を一対の接点リード端子(9)の間に接続して、抵抗加熱素子(6)を介して電池(1)を出力端子(8)に接続している請求項6に記載されるバック電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、過大な電流が流れ、あるいは検出した温度が異常に上昇すると電流を遮断するブレーカとこのブレーカを内蔵するバック電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 バック電池は、過大な電流が流れると、あるいは電池の温度が異常に高くなるときに電流を遮断する保護回路を内蔵している。保護回路を内蔵するバック電池は、安全に使用できる特長がある。このことを実現するバック電池として、図1に示すように、電池1と直列にヒューズ18を接続している保護回路を内蔵するものが開発されている。このバック電池は、ヒューズ18に抵抗加熱素子6を介してスイッチング素子19を接続している。スイッチング素子19は、制御回路20でオンオフに切り換えられる。このバック電池は、電池1に過大な電流が流れるとヒューズ18が溶断され

る。また、電池1が異常な状態になると、制御回路20は、スイッチング素子19をオンに切り換える。この状態になると、抵抗加熱素子6に電流が流れ、抵抗加熱素子6がヒューズ18を加熱して溶断する。このパック電池は、異常な状態で使用されるときに、ヒューズを溶断して電池を保護できる。ただ、ヒューズが溶断されると、パック電池をその後に全く使用できなくなる。したがって、たとえば、パック電池をショートして過大な電流が流れヒューズが溶断されると、電池を正常に使用できるにもかかわらず、パック電池を使用できなくなる欠点がある。

【0003】この欠点を解消するパック電池として、図2に示すブレーカ2を内蔵するパック電池が開発されている。このブレーカ2は、感熱遮断部材5と、この感熱遮断部材5を加熱する抵抗加熱素子6を内蔵している。抵抗加熱素子6と感熱遮断部材5は並列に接続され、抵抗加熱素子6で感熱遮断部材5を加熱する。このブレーカ2は、電池1と直列に接続してパック電池に内蔵される。このパック電池は、電池1に過大な電流が流れるとき、流れる電流で感熱遮断部材5が加熱される。感熱遮断部材5は、それ自体に流れる電流で加熱され、さらに抵抗加熱素子6によっても加熱される。電池1に流れる電流は、感熱遮断部材5と抵抗加熱素子6の両方をジュール熱で加熱する。感熱遮断部材5は、温度が高くなると熱変形して、接点をオフに切り換えて電池1に流れる電流を遮断する。

【0004】図2のブレーカは、抵抗加熱素子6を内蔵しているので、感熱遮断部材5を速やかにオフに切り換えることができる。さらに、感熱遮断部材5をオフに切り換えた状態で、抵抗加熱素子6に電流を流し続けて、感熱遮断部材5をオフに保持することもできる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図2のブレーカは、電池1に流れる電流で抵抗加熱素子6を加熱するので、電池1に流れる電流が小さいときに、発生するジュール熱が少なくなつて加熱熱量が少なくなってしまう。ジュール熱が電流の自乗に比例して大きくなるので、電流が小さくなると発生熱が著しく減少するからである。抵抗加熱素子の発生熱量が少なくなつると、感熱遮断部材を加熱して速やかに遮断できなくなる。パック電池が、電流を遮断する必要があるときに、常に大電流が流れているとすれば、この特性はそれほど大きな弊害とはならないが、電池に流れる電流が小さくなつたときに、電流を遮断する必要があることもある。たとえば、リチウムイオン二次電池は、充電して満充電に近付くと充電電流が次第に減少するので、リチウムイオン二次電池の過充電を防止するには、充電電流が少なくなつた状態で、電池電流を遮断する必要がある。図2のブレーカは、このように電池電流が少なくなつた状態で、速やかに電流を遮断できない。さらに、電池電流で抵抗加熱素

子を加熱する構造は、抵抗加熱素子に発生するジュール熱が常に電池電流で決定されるので、これに流れる電流を相当に大きくして、極めて速やかにオフに切り換えることはできない。

【0006】さらに、図2のブレーカを内蔵するパック電池は、電池が満充電されて電池電圧が設定電圧まで上昇したときに、ブレーカで充電を停止することもできない。ブレーカが電池電流と電池温度を検出して感熱遮断部材をオフに切り換えるからである。

【0007】本発明は、従来のこのような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、電池電流が小さい状態においても速やかに電流を遮断でき、さらに電池が満充電されたときにも電流を遮断できるブレーカとこのブレーカを内蔵するパック電池を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のブレーカは、温度が設定温度よりも高くなるとオフに切り換えられる感熱遮断部材5と、この感熱遮断部材5を加熱する抵抗加熱素子6と、この抵抗加熱素子6と感熱遮断部材5とを内蔵しているケース7とを備える。抵抗加熱素子6は、感熱遮断部材5に熱結合するようにケース7に内蔵している。ケース7は、感熱遮断部材5に断続される固定接点15に接続している一対の接点リード端子9を外部に引き出している。さらに、ケース7は、抵抗加熱素子6に通電して抵抗加熱素子6を加熱するために、一つまたはふたつの制御リード端子12を外部に引き出している。ケース7の外部に引き出している制御リード端子12に通電して抵抗加熱素子6を加熱し、加熱された抵抗加熱素子6で感熱遮断部材5を加熱してオフに切り換えている。

【0009】ブレーカは、接点リード端子9と制御リード端子12を、ケース7の底面と同一面に設けることができる。この構造のブレーカは、基板等に装着するときに、極めて簡単に接点リード端子9と制御リード端子12を接続できる。

【0010】本発明のパック電池は、充電できる電池1と、充電している電池1の電圧、または電池1を充電している充電器の出力電圧を検出して検出電圧が設定電圧よりも高くなるとオフになるスイッチング素子11を内蔵する電圧検出回路10と、この電圧検出回路10のスイッチング素子11がオフになると通電して加熱される抵抗加熱素子6を内蔵するブレーカ2とを備える。ブレーカ2は、温度が設定温度よりも高くなるとオフに切り換えられる感熱遮断部材5と、この感熱遮断部材5を加熱する抵抗加熱素子6と、この抵抗加熱素子6と感熱遮断部材5とを内蔵するケース7とを備える。抵抗加熱素子6は、感熱遮断部材5に熱結合するようにケース7に内蔵している。ケース7は、感熱遮断部材5に断続される固定接点15に接続している接点リード端子9と、感

熱遮断部材5がオフの位置にあるときに、抵抗加熱素子6に通電して抵抗加熱素子6を加熱するための制御リード端子12とを備える。ブレーカ2の制御リード端子12は、電圧検出回路10のスイッチング素子11に接続している。電圧検出回路10のスイッチング素子11がオンになると、スイッチング素子11を介して抵抗加熱素子6に通電してこれを加熱し、加熱された抵抗加熱素子6が感熱遮断部材5を加熱してオフに切り換える。

【0011】バック電池は、ブレーカ2を半田付けして固定しているプリント基板4を内蔵することができる。ブレーカ2は、一対の接点リード端子9と単独の制御リード端子12をケース7の底面と同一面に設けて、接点リード端子9と制御リード端子12をプリント基板4に半田付けして固定することができる。

【0012】ブレーカは、感熱遮断部材5の中央部分に抵抗加熱素子6を配設することができる。さらに、ブレーカは、感熱遮断部材5の一端に可動接点14を設けて、他方の端部に接触して抵抗加熱素子6を配設することができる。ブレーカは、抵抗加熱素子6がPTC、抵抗、サーミスターのいずれかとすることができます。

【0013】さらに、本発明のバック電池は、抵抗加熱素子6の片方端子を感熱遮断部材5に接続することができる。さらに、バック電池は、抵抗加熱素子6の片方端子を電流制限抵抗13を介して電池1に接続することができる。さらにまた、バック電池は、ブレーカ2を固定しているプリント基板4を、熱伝導樹脂3でもって電池1に固定することができる。また、熱伝導性の良い金属等のテープで、電池1とブレーカ2とを張り付けてもよい。さらに、本発明のバック電池は、ブレーカ2の抵抗加熱素子6を一対の接点リード端子9の間に接続して、抵抗加熱素子6を介して電池1を出力端子8に接続することができる。この構造のバック電池は、出力端子8を短絡する状態で、抵抗加熱素子が感熱遮断部材を加熱状態としてオンに復帰するのを阻止できる。このため、バック電池の出力端子を短絡する状態で、過大な短絡電流が流れるのを阻止する状態に保持できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのブレーカ2とバック電池を例示するものであって、本発明はブレーカ2とバック電池を以下のものに特定しない。

【0015】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

【0016】

図3に示すバック電池は、充電できる電池

1の端部に熱伝導樹脂3でプリント基板4を接着して固定し、このプリント基板4にブレーカ2を固定している。熱伝導樹脂3は、絶縁してプリント基板4を電池1に接着できる接着剤で、たとえば、エポキシ系の接着剤である。プリント基板4は、ブレーカ2を固定している面を電池1に対向する面として、熱伝導樹脂3で電池1に接着している。ブレーカ2は、半田付けしてプリント基板4に固定している。このバック電池は、電池1の熱が熱伝導樹脂3を伝わってブレーカ2に伝導される。したがって、電池1が加熱されるとブレーカ2が加熱されて電流を遮断することができる。さらに、このバック電池は、充電しているときに、電池1の電圧が設定電圧よりも高くなるときに、ブレーカ2をオフにして電流を遮断して過充電を防止する。さらに、バック電池は、図示しないが、ブレーカを、熱伝導性の良い金属等のテープで、電池に張り付けて連結することもできる。この構造のバック電池は、電池の熱をさらに効率よくブレーカに伝導して、ブレーカを速やかに加熱できる特長がある。

【0017】この図のバック電池の回路図を図4ないし図11に示す。これ等の図は、ブレーカ2の感熱遮断部材5がオンとオフの状態を示している。これ等の回路図に示すバック電池は、電池1と出力端子8との間に直列にブレーカ2を接続している。ブレーカ2は、一方の接点リード端子9を電池1に、他方の接点リード端子9を出力端子8に接続して、電池1と直列に接続している。

ブレーカ2がオフになると、出力端子8が電池1から切り離されて、電池1の電流を遮断する。ブレーカ2は、電流を遮断する感熱遮断部材5と、この感熱遮断部材5を加熱する抵抗加熱素子6をケース7に内蔵している。抵抗加熱素子6は、感熱遮断部材5を加熱してオフに切り換える。したがって、抵抗加熱素子6は、感熱遮断部材5に熱結合されるように配置される。

【0018】抵抗加熱素子6は、電流が流れる状態で、ジュール熱で発熱して感熱遮断部材5をオフに切り換える。抵抗加熱素子6の加熱は、電圧検出回路10に制御される。したがって、抵抗加熱素子6は、電圧検出回路10のスイッチング素子11に接続している。スイッチング素子11がオンになると、抵抗加熱素子6に電流が流れ、この電流のジュール熱で抵抗加熱素子6が発熱する。発熱した抵抗加熱素子6は、感熱遮断部材5を加熱してオフに切り換える。したがって、電圧検出回路10のスイッチング素子11は、感熱遮断部材5をオフに切り換えるとき、オンに切り換えられる。

【0019】図4と図5のバック電池に内蔵されるブレーカ2は、抵抗加熱素子6の一方の制御リード端子12を出力端子8に接続し、他方の制御リード端子12をスイッチング素子11に接続している。このバック電池は、図5に示すように、感熱遮断部材5がオフに切り換えられた状態においても、制御リード端子12が出力端子8に接続される。このバック電池は、たとえば、出力

端子8を充電器に接続して充電しているとき、電池1が満充電になって感熱遮断部材5がオフに切り換えられた後も、充電器からパック電池を外さないかぎり、感熱遮断部材5はオフに保持される。出力端子8から抵抗加熱素子6に電流を流し続けて、抵抗加熱素子6が加熱状態に保持されるからである。したがって、このパック電池は、満充電になって感熱遮断部材5がオフに切り換えられた後、電池1が充電されることがなく、過充電を有效地に阻止できる。パック電池を充電器から外すと、抵抗加熱素子6には通電されなくなる。したがって、抵抗加熱素子6がジュー熱で発熱しなくなり、感熱遮断部材5はオフからオンに復帰する。したがって、パック電池は、電池1と出力端子8とが感熱遮断部材5で接続されて放電できる状態になる。このパック電池は、感熱遮断部材5がオフに切り換えられた後、充電器の出力で抵抗加熱素子6に電流を流して、感熱遮断部材5をオフに保持できるので、電池1を放電させることなく、感熱遮断部材5をオフに保持できる。

【0020】図6と図7に示すパック電池に内蔵されるブレーカ2は、抵抗加熱素子6の一方の制御リード端子12を感熱遮断部材5に接続している。このパック電池は、感熱遮断部材5がオンの状態でスイッチング素子11がオンになると、抵抗加熱素子6に電流が流れ、抵抗加熱素子6が発熱して感熱遮断部材5をオフに切り換える。感熱遮断部材5がオフになると、抵抗加熱素子6に電流が流れなくなるので、抵抗加熱素子6が加熱されなくなり、感熱遮断部材5は所定の時間経過して温度が低下すると、オフからオンに復帰する。このとき、電池電圧が設定電圧よりも高くて、スイッチング素子11がオンの状態にあると、抵抗加熱素子6は再びジュー熱で加熱されて、感熱遮断部材5をオフに切り換える。ただ、感熱遮断部材5がオンに復帰したときに、スイッチング素子11がオフになっていると、抵抗加熱素子6には通電されない。したがって、抵抗加熱素子6が感熱遮断部材5を加熱してオフに切り換えることはない。

【0021】図8ないし図11に示すパック電池に内蔵されるブレーカ2は、感熱遮断部材5がオフに切り換えられた後、抵抗加熱素子6で感熱遮断部材5を加熱状態としてオフに保持する自己保持機能を有する。抵抗加熱素子6の一方の制御リード端子12を電池1に接続しているからである。このパック電池は、感熱遮断部材5がオフに切り換えられた後も、スイッチング素子11がオンであるときには、電池1から抵抗加熱素子6に電流が供給される。電池1の電圧が低下してスイッチング素子11がオフになると、抵抗加熱素子6に電流が流れなくなるので、抵抗加熱素子6は加熱されず、感熱遮断部材5がオフからオンに復帰される。

【0022】さらに、図10と図11に示すパック電池に内蔵されるブレーカ2は、抵抗加熱素子6の一方の制御リード端子12を、感熱遮断部材5に接続し、さら

に、電流制限抵抗13を介して電池1に接続している。このパック電池は、感熱遮断部材5を速やかにオフに切り換えして、オフに保持する電流を小さくできる。それは、感熱遮断部材5がオンからオフに切り換えられた状態で、抵抗加熱素子6に流す電流を小さくできるからである。感熱遮断部材5がオンでスイッチング素子11がオンになったときは、感熱遮断部材5を介して大きな遮断電流が流れる。しかしながら、感熱遮断部材5がオフになった後は、電流制限抵抗13を介して抵抗加熱素子6に保持電流が流れるので、保持電流を遮断電流よりも小さくできる。このため、電池1の放電を少なくして、感熱遮断部材5をオフに保持できる特長がある。

【0023】以上の動作をするブレーカ2を図12ないし図15に示す。これ等の図に示すブレーカ2は、温度が設定温度よりも高くなるとオフに切り換えられる感熱遮断部材5と、この感熱遮断部材5を加熱する抵抗加熱素子6と、この抵抗加熱素子6と感熱遮断部材5とを内蔵しているケース7とを備える。

【0024】図12ないし図14に示すブレーカ2は、感熱遮断部材5に熱膨張率が異なる複数枚の金属を積層している熱変形金属板、たとえば、バイメタルやトリメタルを使用している。これらの感熱遮断部材5は、加熱されると可動接点14を固定接点15から離してオフ状態となる方向に変形し、加熱されない状態にあっては、可動接点14を固定接点15に接触させる位置にある。図15のブレーカ2は、感熱遮断部材5を、弹性接点5Aと熱変形板5Bとで構成している。熱変形板5Bは、熱膨張率が異なる金属を積層している熱変形板5Bであるバイメタルやトリメタルである。この感熱遮断部材5は、熱変形板5Bが加熱されると、弹性接点5Aを押して可動接点14を固定接点15から離す方向に変形させる。したがって、熱変形板5Bは、弹性接点5Aに接近して配置されて、熱変形するときに弹性接点5Aを押して可動接点14を固定接点15から離すようにしている。

【0025】図12と図13のブレーカ2は、感熱遮断部材5の両端に可動接点14を固定しており、図において中央部分の下に抵抗加熱素子6を接近して配設し、中央部分の上にケース7の押圧部16を設けている。この感熱遮断部材5は、加熱されない状態では、図12に示すように、両端の可動接点14を固定接点15に接触させてオン状態とする。感熱遮断部材5が加熱されると、両端の可動接点14を上昇させる方向に変形して、可動接点14を固定接点15から離してオフに切り換える。感熱遮断部材5は、設定温度よりも高温に加熱されると、可動接点14を固定接点15から離してオフに切り換える。オフに切り換えられた後、冷却されるとオフからオンに復帰する。オンからオフに復帰する温度は、オンからオフに切り換えられる設定温度よりも低く、オンとオフの温度にヒステリシスを持たせている。

【0026】感熱遮断部材5は、それ自体に流れる電流のジュー爾熱で加熱され、あるいは、抵抗加熱素子6から熱伝導により加熱されて、設定温度よりも高温になると可動接点14をオフに切り換える。感熱遮断部材5には、たとえば、電池1がショートするときに大電流が流れる。このとき、大電流のジュー爾熱で感熱遮断部材5が発熱して設定温度よりも高温になると、オフに切り換えて電流を遮断する。抵抗加熱素子6で加熱してオフに切り換えられるのは、スイッチング素子11がオンになって、抵抗加熱素子6に電流が流れるときである。

【0027】図12と図13のブレーカ2は、感熱遮断部材5の両端に各々ふたつの可動接点14を固定している。全ての可動接点14に接触する位置に固定接点15を配置している。このブレーカ2は、感熱遮断部材5の両端にふたつ固定接点15を設け、各々の可動接点14を固定接点15に接触させて、接点の信頼性を著しく向上できる。それは、いずれか一方の接点が接触不良を起こしても、他方の接点が接触して正常に通電できるからである。

【0028】ケース7は、感熱遮断部材5を収納する収納室17を内部に有する。収納室17は、可動接点14と固定接点15とをオンオフに切り換える位置に、感熱遮断部材5を配置する。感熱遮断部材5は、ケース7の押圧部16で中央部が押されて、押圧部16と抵抗加熱素子6に挟着される状態で所定の位置に配置される。さらに、感熱遮断部材5の中央部は、押圧部16あるいは抵抗加熱素子6に固定している。感熱遮断部材5は、たとえば、押圧部16の下面に接着され、あるいは、抵抗加熱素子6の上面に接着されて固定される。感熱遮断部材5は、抵抗加熱素子6に導電状態で連結することも、絶縁状態で連結することもできる。感熱遮断部材5を導電状態で抵抗加熱素子6に接着するには、たとえば、導電性の接着剤で接着する。ただ、感熱遮断部材は、押圧部や抵抗加熱素子に接着することなく、位置決めの凹凸部等で所定の位置に保持しながら、押圧部と抵抗加熱素子とで挟着して定位位置に配置することもできる。このように、押圧部16で感熱遮断部材5を抵抗加熱素子6に押圧する構造は、ケース7に感熱遮断部材5を固定する特別な構造を必要としないので、全体を薄くできる特長がある。また、感熱遮断部材5がオフに切り換えられた状態においても、弾性変形している感熱遮断部材5が押圧部16に押圧されて抵抗加熱素子6に確実に接触するので、この状態で抵抗加熱素子6の熱を感熱遮断部材5に効率よく伝導できる。したがって、抵抗加熱素子6で感熱遮断部材5を加熱してオフ状態に自己保持させると、抵抗加熱素子6で感熱遮断部材5を効率よく加熱でき、抵抗加熱素子6の発生熱を少なくできる。このことは、たとえば、電池1で抵抗加熱素子6に通電して自己保持させる回路において、特に大切である。電池1の放電を少なくて、感熱遮断部材5をオフ状態に

保持できるからである。

【0029】固定接点15は、ケース7に固定している。そして、固定接点15は、ケース7の外部に突出させて接点リード端子9としている。この接点リード端子9は、ケース7の外部でケース下面と同一平面としている。さらに、図12と図13のブレーカ2は、抵抗加熱素子6に接続している制御リード端子12も、ケース7の外部でケース下面と同一平面としている。この構造のブレーカ2は、接点リード端子9をプリント基板4にリード半田して固定できる特長がある。

【0030】抵抗加熱素子6には、一対の制御リード端子12がある。一対の制御リード端子12は、図12に示すように、一方をケース7の内部で固定接点15に接続して、他の制御リード端子12をケース7の外部に引き出す構造にできる。この構造のブレーカ2は、図4、図5、図8、図9に示すバッケ電池に便利に使用できる。このブレーカ2は、一対の接点リード端子9と、単独の制御リード端子12をケース7の外部に引き出して、3端子の端子構造にできる。ただ、ブレーカは、一

対の接点リード端子と一対の制御リード端子をケースの外部に引き出して、一方の制御リード端子を一方の接点リード端子に接続して、内部で接続するブレーカと同じ回路で使用することもできる。さらに、図6と図7に示すバッケ電池に使用されるブレーカ2は、一方の制御リード端子12を感熱遮断部材5に接続する。さらに、図10と図11に示すバッケ電池に使用するブレーカ2は、ケース7の内部で一方の制御リード端子12を感熱遮断部材5に接続し、さらに、これを電流制限抵抗13を介して一方の接点リード端子9に接続する。このブレーカ2は、感熱遮断部材5がオフの状態で、電流制限抵抗13を介して抵抗加熱素子6に電流を流すので、オフ状態の感熱遮断部材5を加熱してオフに保持するときの電流を少なくできる。したがって、図11に示すように、電池1で抵抗加熱素子6を加熱して感熱遮断部材5をオフに保持するバッケ電池において、電池1の放電を少なくてできる。

【0031】図14と図15に示すブレーカ2は、感熱遮断部材5の一端に可動接点14を固定して、他端をケース7に固定している。感熱遮断部材5は、ケース7に固定される側の端部に抵抗加熱素子6を配設している。図14のブレーカ2は、感熱遮断部材5の下面に接して抵抗加熱素子6を固定し、図15のブレーカ2は、感熱遮断部材5である熱変形板5Bの下に抵抗加熱素子6を固定して、抵抗加熱素子6と感熱遮断部材5とを熱結合している。これらのブレーカ2は、固定接点15を一方の接点リード端子9に、感熱遮断部材5を他方の接点リード端子9に接続している。感熱遮断部材5の可動接点14が固定接点15に接触すると、両方の接点リード端子9が感熱遮断部材5で導通されてオンとなり、可動接点14が固定接点15から離れるとオフになる。

【0032】感熱遮断部材5を加熱する抵抗加熱素子6は、電流を流してジュール熱で発熱する素子で、PTC、抵抗、サーミスタである。PTCは、設定温度まで速やかに温度上昇できるので、抵抗加熱素子6として理想的な特性を有する。さらに、PTCは、設定温度になると抵抗が急激に大きくなつて電流が少なくなるので、電力消費による損失を極減できる特長もある。したがつて、抵抗加熱素子6にはPTCが最適である。

【0033】図14と図15のブレーカ2は、抵抗加熱素子6の一方の制御リード端子12を固定接点15に接続しているので、図4、図5、図8、図9に示すパック電池に使用できる。

【0034】さらに、本発明のパック電池は、図16と図17の回路図に示す構造とすることもできる。これらの図は、ブレーカ2の感熱遮断部材5がオンとオフの状態を示している。さらに、これらの図に示すパック電池に内蔵されるにブレーカ2の断面図を図18に示す。この図に示すブレーカ2は、抵抗加熱素子6であるPTCの中央を感熱遮断部材5に接続しており、底面両側の制御リード端子12を出力端子8に接続される接点リード端子9と、電池1に接続される接点リード端子9とに接続している。このブレーカ2は、抵抗加熱素子6を一对の接点リード端子9の間に接続して、抵抗加熱素子6を介して電池1を出力端子8に接続している。したがつて、このブレーカ2は、図16に示すように、感熱遮断部材5をオンとする状態では、抵抗加熱素子6を感熱遮断部材5と並列に接続する。図17に示すように、感熱遮断部材5がオフ状態になると、抵抗加熱素子6を介して一对の接点リード端子9が互いに接続される。さらに、抵抗加熱素子6であるPTCの一部に接触する制御リード端子12をスイッチング素子11に接続している。

【0035】このパック電池は、感熱遮断部材5がオンの状態でスイッチング素子11がオンになると、抵抗加熱素子6に電流が流れ、抵抗加熱素子6が発熱して感熱遮断部材5をオフに切り換える。感熱遮断部材5がオフに切り換えられた後も、スイッチング素子11がオンであるときには、電池1から抵抗加熱素子6に電流が供給されて感熱遮断部材5がオフに保持される。電池1の電圧が低下してスイッチング素子11がオフになると、抵抗加熱素子6に電流が流れなくなるので、抵抗加熱素子6は加熱されず、感熱遮断部材5がオフからオンに復帰される。

【0036】さらに、このパック電池は、感熱遮断部材5がオンの状態で、+の出力端子8がショートすると、感熱遮断部材5に過大電流が流れオフになる。感熱遮断部材5がオフに切り換えられた後も、抵抗加熱素子6にはショート電流が流れ抵抗加熱素子6が発熱する。加熱された抵抗加熱素子6は、ショート電流を小さくすると共に、感熱遮断部材5をオフ状態に保持する。

このため、このパック電池は、+の出力端子8がショートしても、ショート電流を少なくしながら感熱遮断部材5をオフに保持できる。

【0037】

【発明の効果】本発明のブレーカとパック電池は、電池電流が小さい状態においても速やかに電流を遮断でき、さらに電池が満充電されたときにも電流を遮断できる特長がある。それは、本発明のブレーカが、感熱遮断部材と抵抗加熱素子とを熱結合させてケースに内蔵すると共に、感熱遮断部材に接続される接点リード端子と、抵抗加熱素子に通電するための制御リード端子をケースの外部に引き出しており、制御リード端子に通電して抵抗加熱素子を加熱し、加熱された抵抗加熱素子で感熱遮断部材を加熱してオフに切り換えるようしているからである。この構造のブレーカは、従来のように、電池に流れる電流で抵抗加熱素子を加熱しない。このブレーカは、抵抗加熱素子に通電する制御リード端子を設けていて、制御リード端子から抵抗加熱素子に通電する電流を制御することによって、感熱遮断部材を加熱して電流を遮断できる。このため、電池電流の大小に関わらず、抵抗加熱素子に通電して、極めて速やかに抵抗加熱素子を加熱して感熱遮断部材を遮断できる。

【0038】さらに、本発明のパック電池は、この構造のブレーカを内蔵すると共に、充電している電池の電圧、または充電器の出力電圧を検出して検出電圧が設定電圧よりも高くなるとオフになるスイッチング素子を内蔵する電圧検出回路を備え、ブレーカの制御リード端子を電圧検出回路のスイッチング素子に接続して、スイッチング素子がオフになると抵抗加熱素子に通電できるようしている。このため、電圧検出回路で電池の充電状態をより正確に確認しながら、スイッチング素子を制御して抵抗加熱素子に通電し、設定電圧になった電池の充電をブレーカで速やかに停止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】保護回路を内蔵するパック電池の一例を示す回路図

【図2】従来のブレーカを内蔵するパック電池の回路図

【図3】本発明の実施例のパック電池の正面図

【図4】本発明の実施例1のパック電池の回路図

【図5】図4に示すパック電池のブレーカの感熱遮断部材がオフの状態を示す回路図

【図6】本発明の実施例2のパック電池の回路図

【図7】図6に示すパック電池のブレーカの感熱遮断部材がオフの状態を示す回路図

【図8】本発明の実施例3のパック電池の回路図

【図9】図8に示すパック電池のブレーカの感熱遮断部材がオフの状態を示す回路図

【図10】本発明の実施例4のパック電池の回路図

【図11】図10に示すパック電池のブレーカの感熱遮断部材がオフの状態を示す回路図

【図12】本発明の実施例のブレーカの断面図

5…感熱遮断部材

【図13】図12に示すブレーカの内部構造を示す平面
図

B…熱変形板

【図14】本発明の他の実施例のブレーカの断面図及び
平面図

6…抵抗加熱素子

【図15】本発明の他の実施例のブレーカの断面図及び
平面図

7…ケース

【図16】本発明の実施例5のバック電池の回路図

8…出力端子

【図17】図16に示すバック電池のブレーカの感熱遮
断部材がオフの状態を示す回路図

9…接点リード端子

10…電圧検出回路

【図18】図16に示すバック電池に内蔵されるのブレ
ーカの断面図

11…スイッチング素子

【符号の説明】

12…制御リード端子

1…電池

10…電流制限抵抗

2…ブレーカ

14…可動接点

3…熱伝導樹脂

15…固定接点

4…プリント基板

16…押圧部

17…収納室

18…ヒューズ

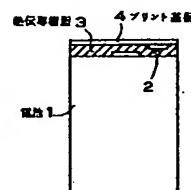
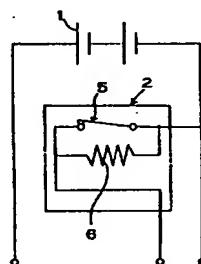
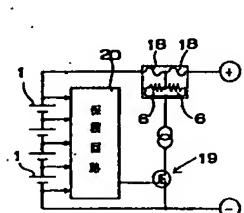
19…スイッチング素子

20…制御回路

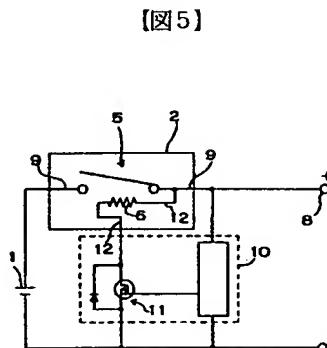
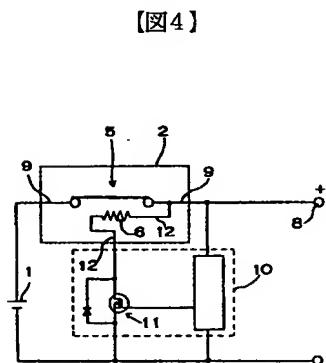
【図1】

【図2】

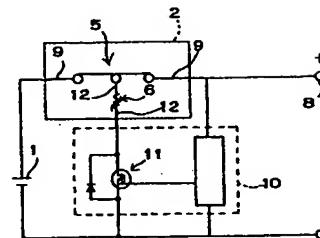
【図3】



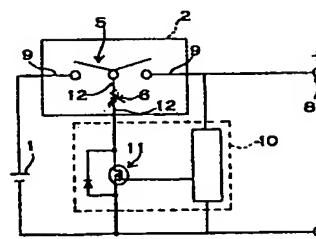
【図6】



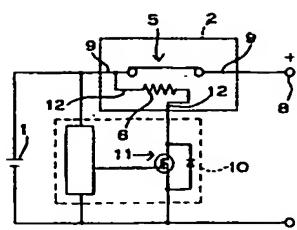
【図5】



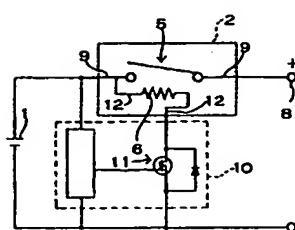
【図7】



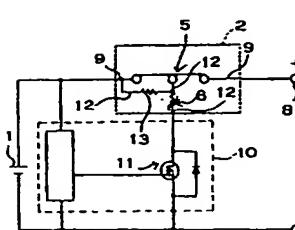
【図8】



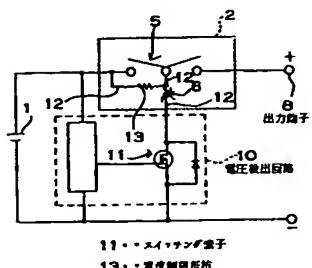
【図9】



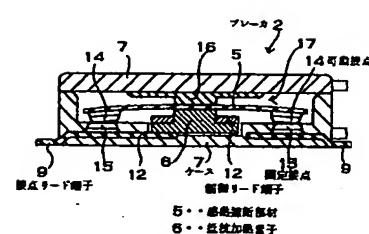
【図10】



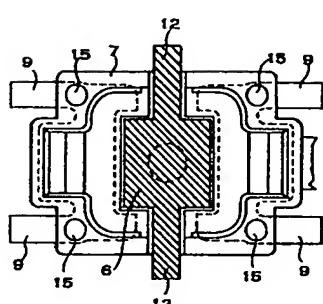
【図11】



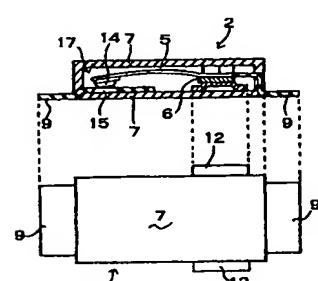
【図12】



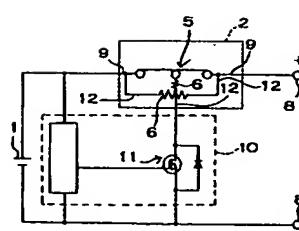
【図13】



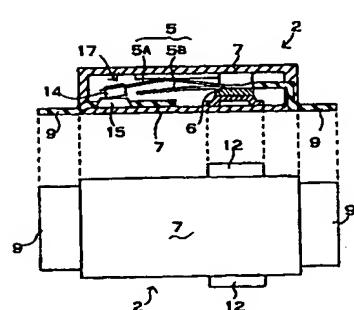
【図14】



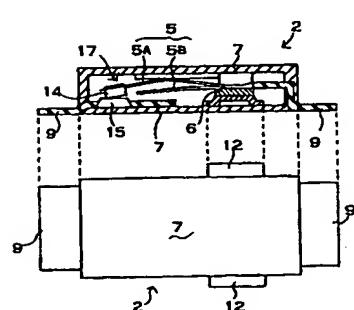
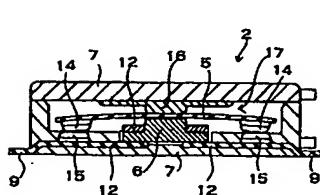
【図16】



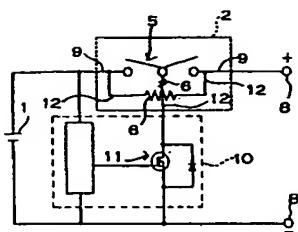
【図15】



【図18】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.7

H 02 J 7/00

識別記号

F I

H 02 J 7/00

コード(参考)

S 5 H 04 0

F ターム(参考) 5G003 BA01 FA04 GA01 GA09
 5G041 DA01 DA11 DB01 DB06 DB07
 DC02 DC03
 5G053 AA09 BA04 CA01 EC01
 5H022 AA09 KK04
 5H030 AA03 FF26 FF43
 5H040 AA40 DD26